

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ С НЕПЛОСКОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТО-АКУСТИЧЕСКИМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ

Мигущенко Р. П.<sup>1)</sup>, Сучков Г. М.<sup>1)</sup>, Петрищев О. Н.<sup>2)</sup>, Познякова М. Е.<sup>1)</sup>,  
Тосхопаран В. В.<sup>1)</sup>,

<sup>1)</sup> *Национальный технический университет «Харьковский  
политехнический институт»,  
ул. Фрунзе, 21, Харьков, 61002, Украина*

<sup>2)</sup> *Национальный технический университет Украины «Киевский  
политехнический институт», пр. Победы, 37, Киев, 03056, Украина*

Как известно, дефекты под слоем окалины и загрязнений обнаруживаются неэффективно, требуются значительные затраты расходных материалов и специальная подготовка поверхности, необходимо много времени для обеспечения контроля изделий по всей площади. Использование электромагнитно-акустических преобразователей (ЭМАП) позволяет повысить производительность и достоверность контроля [1], но возникает вопрос недостаточной чувствительностью [2]. Таким образом, перед нами стоит задача по разработке новых средств высокопроизводительного контроля с изменяемой формой поверхности.

Для выполнения исследований был разработан и изготовлен стенд, блок-схема которого показана на рис.1.

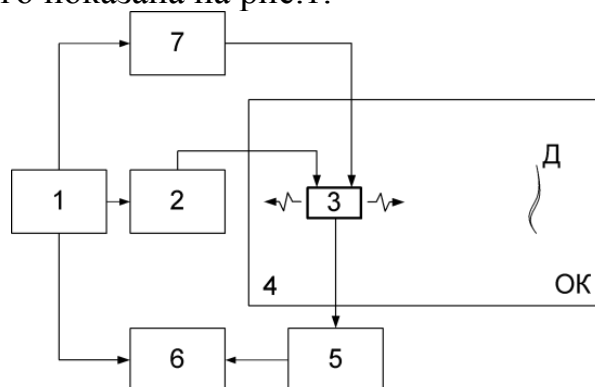


Рисунок 1- Блок-схема экспериментального стенда:

1 - задающий генератор (ЗГ); 2 - генератором зондирующих импульсов (ГЗИ); 3 - электромагнитно-акустический преобразователь (ЭМАП); 4 - объект контроля (ОК); 5 - малошумящий предварительный усилитель (ПУ); 6 - осциллограф; 7 - источник магнитного поля.

Объектом для исследований служили образцы, изготовленные из листов (для сравнения), труб, заготовок для железнодорожных осей.

На первом этапе исследована дальность распространения волн Рэлея на не зачищенных поверхностях изделий в состоянии после прокатки и после эксплуатации на частотах в диапазоне 0,2...1 МГц. Использовано

раздельное включение излучающей и приемной частей ЭМАП. Установлено, что сигнал, достаточный по амплитуде для оценки качества поверхности, принимается на расстояниях до 3...5 м как на плоской поверхности (лист со ржавой поверхностью), так и на поверхности с кривизной (муфта обсадной трубы). То есть, при каждом зондировании ультразвуковым импульсом можно контролировать значительную площадь ОК, повышая тем самым производительность неразрушающего контроля.

На втором этапе исследована выявляемость поверхностных дефектов на различных ОК.

Были собраны различные стенды. Первый стенд для ультразвукового контроля в применении к листовому прокату толщиной 30 мм. В исследованиях использована пониженная частота ультразвуковых импульсов (частота в пакете импульсов возбуждения равна 300 кГц), так как поверхность листа была поражена коррозией. Стенд для ультразвукового контроля в применении к участку обсадной трубы с муфтой бывшей в эксплуатации. Особенно эффективен стенд для ультразвукового контроля в применении к изделиям, имеющим развитую площадь с различной кривизной (выпуклой и вогнутой), например головки рельса. Во всех случаях проведения исследований поверхность изделий не зачищалась от окислов, ржавчины, грязи.

Анализ приведенных экспериментальных результатов подтверждает высокие возможности по выявлению на плоской, выпуклой и вогнутой поверхностях катанных ферромагнитных металлоизделий дефектов глубиной более 0,35 мм, расположенных на расстояниях от ЭМАП до 1 м и более.

Можно сделать вывод, что использование ЭМА способа возбуждения и приема поверхностных волн Рэлея при дефектоскопии поверхности листов, труб, заготовок, рельсов и аналогичных изделий позволяет, по сравнению с традиционным контактным методом, исключить затраты на контактную жидкость, зачистку поверхности перед проведением контроля, экономить энергию, металл и инструменты. В работе экспериментально показано, что использование ЭМАП позволяет выполнять высокопроизводительное обнаружение дефектов по всей поверхности изделия на значительных расстояниях от преобразователя.

### **Список литературы**

1. Теория и практика электромагнитно-акустического контроля. Ч.5. Особенности конструирования и практического применения ЭМА устройств ультразвукового контроля изделий: монография / Мигущенко Р.П., Сучков Г.М., Петрищев О.Н., Десятниченко А.В. – Х.: ТОВ «Планета – принт», 2016. – 230 с.

2. Ермолов И. Н. Теория и практика ультразвукового контроля. - М: Машиностроение, 1981. – 240 с.